

$$m_N = \frac{u_N + v_N y_1}{1 - p_N - v_N s_1},$$

$$m_i = y_i + s_i m_N, \quad i = 1, 2, \dots, N-1.$$

После определения этих величин сплайн $S(t)$ может быть вычислен в произвольной точке интервала $t \in [t_0, t_N]$ по формуле (15).

Таким образом, функция $f(t)$ может быть интерполирована в узлах сетки (6) значениями периодического интерполяционного кубического сплайна $S(t)$. Это дает основание утверждать, что с помощью кубического сплайна, который был получен на неравномерной сетке, можно построить функцию на равномерной сетке и использовать ее для преобразования Фурье.

1. Фугенфиров М. И. Электрические схемы с газоразрядными лампами. – М.: Энергия, 1974. – 368 с.

2. Литвинов В.С., Троицкий А.М., Холопов Г.К. Характеристики отечественных люминесцентных ламп при работе на повышенных частотах // Светотехника. – 1964. – №1. – С.6-8.

3. Спирин А.А. Методы расчета и исследования контура газоразрядная лампа – индуктивный балласт с потерями и определение оптимальных параметров дросселей: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1975. – 19 с.

4. Краснополский А.Е., Соколов В.Б., Троицкий А.М. Пускорегулирующие аппараты для разрядных ламп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 208 с.

5. Завьялов Ю.С., Леус В.А., Скороспелов В.А. Сплайны в инженерной геометрии. – М.: Машиностроение, 1985. – 224 с.

6. Марпл С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990. – 265 с.

7. Дженкинс Г., Ваттс Д. Спектральный анализ и его приложения. Т.2. – М.: Мир, 1972. – 142 с.

Получено 20.05.2005

УДК 621.316

С.А.ПРИВЕДЕННИЙ

Полтавська філія „Укрсільенергопроект”

В.Ф.РОЙ, д-р фіз.-матем. наук

Харківська національна академія міського господарства

ЕТАПИ ПОБУДОВИ ІНТЕГРОВАНІХ АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Розглядається структура і принцип роботи автоматичної системи контролю та обліку електроенергії в сільських електричних мережах, а також можливості покращення роботи таких систем.

Одним з важливих завдань енергоринку є контроль за кількістю та якістю електроенергії, що відпускається споживачу.

За обставин, що склалися в електроенергетиці України, існуючі методи обліку електроенергії не в повній мірі забезпечують:

- оперативний контроль і облік фактичних об'ємів та якості відпущеної електроенергії;
- визначення в режимі реального часу дійсних об'ємів виробленої і спожитої електроенергії з урахуванням реальних величин її втрат при передачі та розподілу по кожному суб'єкту споживання;
- формування єдиного оперативного інформаційного простору управління матеріальними й інформаційними ресурсами енергоринку і його регіональних сегментів, як основу прозорого управління їх фінансовими ресурсами.

Для вирішення цих проблем компанією АБВ «Метроніка» (США) була розроблена автоматична система контролю обліку електроенергії (АСКОЕ), основними елементами якої є:

- електронні лічильники електроенергії, які мають вхід для збору інформації (інтерфейс RS-232C);
- локальні робочі станції для збору інформації з об'єктів електроспоживачів, які мають спеціальне програмне забезпечення;
- пристрої передачі даних (модеми) від локальних робочих станцій на контролюючі робочі станції вищих рівнів (районних, обласних). Передача даних відбувається як по існуючим телефонним лініям, так і по GSM каналу, а також у вигляді радіохвиль за допомогою радіо-модемів відповідно[1].

Інтенсивність впровадження АСКОВ в Україні ще не відповідає сучасним вимогам особливо, що стосується регіонів. Тільки в останні декілька років АСКОВ почало ширше впроваджуватись в енергосистемах [3].

Але далеко не всі проектні групи, яким доводиться займатися впровадженням системи обліку, знають з чого починати розробку конкретних схем розташування елементів системи і з яких етапів складається ця розробка, а також, які функції повинна забезпечити схема.

Розглянемо етапи проектування і впровадження АСКОВ.

Перший етап полягає у проведенні енергоаудита компанії-постачальника електроенергії та великих споживачів даного регіону. Після енергоаудита проводиться погодження і затвердження технічного завдання на проектування інтегрованих АСКОВ у відповідності до вимог п.2.6 [2].

Другим етапом є розробка техноробочих проектів. В першу чергу проводять розробку проектів на рівні облэнерго і великих районних електромереж як системно утворюючих вузлів регіональної оператив-

но-технологічної інформаційно-розрахункової мережі. Далі йде розробка проектів на рівні трансформаторних підстанцій (ТП), на території яких, чи на відходячих лініях від цієї підстанції, знаходяться кордони енергопостачальної компанії з іншими, суміжними з нею по електричній мережі, суб'єктами енергоринку.

Третій етап полягає в розробці частини проекту, що відноситься до розподільчих підстанцій, комплексних трансформаторних підстанцій, закритих трансформаторних підстанцій нижчих рівнів.

На четвертому етапі проводиться розробка підсистеми IP – телекомунікацій, які необхідні для організації телекомунікаційної інформаційної взаємодії в стандарті TCP/IP, що впроваджуються на вищевказаних етапах. При необхідності проводиться модернізація існуючих каналів зв'язку систем передачі інформації.

Розроблена система повинна забезпечувати такі функції [3]:

- збір інформації про витрати електроенергії в контрольованих точках і каналах обліку від електролічильників, що мають програмне забезпечення, інтерфейс RS -485;
- збір і прив'язку до астрономічного часу інформації про витрату електроенергії і потужності в контрольованих точках і каналах обліку по число-імпульсних інтерфейсах від електронних лічильників на диспетчерські пункти;
- групування зібраної інформації про витрати електроенергії і потужності по каналах обліку в групи обліку;
- накопичення, обробка, зберігання і відображення інформації по відпущеній електроенергії, її якості, зберігання і відображення параметрів наладки і службової інформації, а також вводу і корегування системного часу;
- передача накопиченої і збереженої інформації по цифровому інтерфейсу RS-232C в розташовані на контрольованому об'єкті локальні робочі станції.

Таким чином, аналіз існуючого стану впровадження в енергетичній галузі АСКОВЕ і побудова на їх основі малої АСКОВЕ відповідних регіонів дозволить забезпечити:

- оперативний контроль і облік фактичних об'ємів відпуску та якості електроенергії у відповідному регіональному сегменті енергоринку і розрахунок в режимі реального часу балансів виробництва та споживання електроенергії як по окремих регіонах, так і в цілому;
- оперативну, повну, достовірну інформацію про кількість і якість електроенергії, що подається до їх електромережі, для енергопостачальної компанії і підприємства-споживача;

- об'єктивну інформацію про ті підприємства-споживачі електроенергії регіону, в яких для зниження енергоємності виробництва необхідно в першу чергу впроваджувати енергозберігаючі технології;
- незалежність програмного продукту, розвиток широкого спектру засобів розрахункової техніки, можливість переносу програмного забезпечення практично на любую нову платформу технічних засобів;
- побудову єдиного оперативного інформаційного простору, прозорого управління матеріальними й інформаційними ресурсами процесів розподілення, споживання та контролю якості електроенергії в енергопостачальній компанії даного регіону.

У подальшому можливе використання розроблених систем обліку електроенергії також для обліку та визначення якості інших видів енергії (газ, вода, тепло).

1.Дубинский Д.Е. АСКУЭ электростанций Днепровского каскада // Энергетик. – 2003. – №3. – С.44.

2.Інструкція про порядок комерційного обліку електричної енергії (2-а редакція із змінами), Додаток №10 до Договору між членами Оптового ринку електричної енергії: Затв. Радою оптового ринку електричної енергії України протоколом від 08.10.1998, №2. – 425 с.

3.Дубинский Д.Е. АСКУЭ для группы МДМ // Энергетик. – 2003. – №9. – С.46.

Отримано 21.03.2005

УДК 621.313.2

В.Н.ГАРЯЖА, М.Л.ГЛЕБОВА, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

Б.Г.ЛЮБАРСКИЙ, канд. техн. наук

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

РАСЧЕТ ВНЕШНЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВАРОЧНОГО ГЕНЕРАТОРА КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ ДЛЯ АВТОНОМНОГО СВАРОЧНОГО ПОСТА

Рассматриваются вопросы расчета характеристик сварочных генераторов комбинированного возбуждения на основе метода конечных элементов.

Сварочные генераторы используются в качестве источников питания для автономных сварочных постов, широко применяющихся в коммунальном хозяйстве городов. Привод этих генераторов осуществляется двигателями внутреннего сгорания. Основной проблемой при работе таких электрических машин является возбуждение генераторов. Для нормальной работы генераторы снабжаются дополнительным возбудителем – генератором постоянного тока, который значительно упрощает конструкцию устройства в целом. В работе [1] конструкция